

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 37 07 052 A 1

②1 Aktenzeichen: P 37 07 052.5  
②2 Anmeldetag: 5. 3. 87  
④3 Offenlegungstag: 15. 9. 88

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 25 F 5/00

B 23 B 45/02  
B 27 C 3/08  
F 16 P 3/00  
B 25 D 17/08

Behördeneigentum

DE 37 07 052 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Schmid, Wolfgang, Dipl.-Ing., 7024 Filderstadt, DE;  
Thome, Ludwig, Dr.-Ing. Dr.; Wanner, Karl, Dr., 7022  
Leinfelden-Echterdingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	28 35 382 C2
DE	35 40 984 A1
DE	35 11 437 A1
DE	33 46 215 A1
DE	31 42 682 A1
DE	30 41 099 A1

⑤4 Verfahren zum Unterbrechen der Antriebstätigkeit, insbesondere Drehantriebstätigkeit, einer Handwerkzeugmaschine

Es wird ein Verfahren zur Unterbrechung der Drehantriebstätigkeit eines Bohrhammers im Antriebsstrang zum Werkzeug (24) vorgeschlagen, bei dem eine im Antriebsstrang angeordnete Kupplung (28) in Abhängigkeit von einer Überlastgröße selbsttätig ausgerückt wird. Als Überlastgröße wird eine Bewegungsgröße des handgeführten Bohrhammers im Raum erfaßt und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes dieser Bewegungsgröße die Kupplung (28) selbsttätig ausgerückt. Als Bewegungsgröße erfaßt man den Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung des Bohrhammers im Raum. Dies geschieht über einen Verdrehsensor (30), der mechanisch direkt oder elektromechanisch indirekt über eine Steuereinrichtung das Ausrücken der Kupplung bewirkt. Durch Eindrücken eines Einrückstellers kann die Schaltkupplung mechanisch direkt oder über eine Steuereinrichtung elektromechanisch wieder eingerückt werden. Der mit dem Bohrhammer in der Hand Arbeitende wird vor Verletzungen durch Herumschleudern des Gerätes beim Blockieren des Bohrers zuverlässig geschützt (Fig. 1).

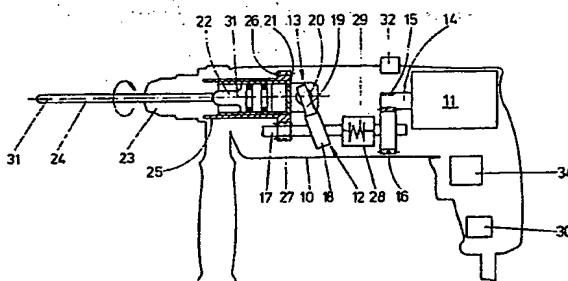


Fig.1

DE 37 07 052 A 1

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterbrechen der Antriebstätigkeit, insbesondere der Drehantriebstätigkeit, einer Handwerkzeugmaschine im Antriebsstrang von deren Antriebsmotor (11) zu deren Werkzeug (24), bei dem eine im Antriebsstrang angeordnete Kupplung in Abhängigkeit von einer Überlastgröße selbsttätig ausgerückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß man als Überlastgröße eine Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum erfaßt und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes dieser Bewegungsgröße die Kupplung (28) selbsttätig ausgerückt wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße einen Weg erfaßt, den die Handwerkzeugmaschine durchläuft. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße die Geschwindigkeit erfaßt, mit der sich die handgeführte Handwerkzeugmaschine im Raum bewegt. 15
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße die Beschleunigung erfaßt, mit der sich die Handwerkzeugmaschine im Raum bewegt. 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße den Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung erfaßt. 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß man als Bewegungsgröße den Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung einer äußeren Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine um eine Drehantriebsachse (31) des angetriebenen Werkzeuges (24) erfaßt. 30
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, daß man mit einem mit der Handwerkzeugmaschine festen, insbesondere elektrischen, mechanischen oder elektromechanischen, Sensor (30) die Bewegungsgröße erfaßt und der Sensor (30) bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Kupplung (28) unmittelbar oder mittelbar mechanisch, elektrisch oder elektromechanisch ausrückt. 35
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Kupplung (28) unmittelbar und mechanisch ausrückt. 40
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße eine Steuereinrichtung (34), insbesondere eine Schaltlogik, aktiviert, die ihrerseits einen Steuerimpuls auf einen insbesondere elektromechanischen, z.B. elektromagnetischen, Stellantrieb (35), insbesondere Ausrück-Stellantrieb, führt, der an der Kupplung (28) zu deren Ausrücken angreift. 45
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, daß man nach Ausrücken der Kupplung (28) und Unterschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Kupplung (28) bedarfsweise, insbesondere durch manuelles Betätigen eines Einrückstellers (32), unmittelbar oder mittelbar mechanisch, elektrisch oder elektromagnetisch einrückt. 50
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) die Kupplung (28) unmittelbar und mechanisch einrückt. 55

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) die Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, bei dessen Betätigung aktiviert, die ihrerseits einen Steuerimpuls auf einen insbesondere elektromechanischen, z.B. elektromagnetischen, Stellantrieb (36), insbesondere Einrückstellantrieb, führt, der an der Kupplung (28) zu deren Einrücken angreift. 60
13. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohrerhammer, in deren Antriebsstrang vom Antriebsmotor (11) zum angetriebenen Werkzeug (24) eine Überlasteinrichtung mit Kupplung angeordnet ist, die in Abhängigkeit von einer Überlastgröße selbsttätig ausgerückt wird mit Unterbrechung der Antriebstätigkeit, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung als formschlüssige oder kraftschlüssige Schaltkupplung (28) ausgebildet ist und daß ein insbesondere elektrischer, mechanischer oder elektromechanischer Sensor (30) mit der Handwerkzeugmaschine fest verbunden ist, der mit der Schaltkupplung (28) in Wirkverbindung steht und diese bei Überschreiten einer Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum zum selbsttätigen Ausrücken beaufschlagt. 65
14. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als Drehsensor ausgebildet ist, der als Bewegungsgröße den Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung einer äußeren Schwenkbewegung der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum um eine Drehantriebsachse (31) des angetriebenen Werkzeuges (24) erfaßt.
15. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als mechanischer Trägheitsschalter ausgebildet ist.
16. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Trägheitsschalter mechanisch über einen Hebel (33) mit der Schaltkupplung (28) zu deren Ausrücken gekoppelt ist und auf diese arbeitet.
17. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (30) als elektromechanischer Fühler ausgebildet ist, der mit einer Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, im Inneren der Handwerkzeugmaschine in Wirkverbindung steht und diese im Überlastfall aktiviert, und daß die Steuereinrichtung (34) mit der Schaltkupplung (28) zu deren Ausrücken und Wiedereinrücken in Wirkverbindung steht.
18. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) als Servo-Schaltkupplung ausgebildet ist und mittels elektrischer oder elektromechanischer, vom Antriebsmotor (11) der Handwerkzeugmaschine abgezwigter Energie betätigbar ist.
19. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch einen elektromechanischen, insbesondere elektromagnetischen, Stellantrieb, insbesondere Ausrückstellantrieb (35) und/oder Einrückstellantrieb (36), der Schaltkupplung (28), der von der Steuereinrichtung (34) beaufschlagbar ist.
20. Handwerkzeugmaschine nach einem der An-

sprüche 13–19, gekennzeichnet durch einen vom Maschinenäußeren her erreichbaren, insbesondere manuell betätigbaren, Einrücksteller (32), mittels dessen die Schaltkupplung (28) unmittelbar oder mittelbar mechanisch, elektrisch oder elektromechanisch wieder einrückbar ist.

21. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) mechanisch über einen Hebel (37) mit der Schaltkupplung (28) zu deren Einrücken gekoppelt ist und auf diese arbeitet.

22. Handwerkzeugmaschine nach den Ansprüchen 17 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Einrücksteller (32) mit der Steuereinrichtung (34), insbesondere Schaltlogik, in Verbindung steht und diese bei dessen Betätigung aktiviert.

23. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 13–22, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) mindestens eine im eingerückten Zustand vorgespannte und verriegelte Ausrückfeder (29) aufweist, die bei Ausrückbetätigung der Schaltkupplung (28) diese unter Entspannung selbsttätig ausrückt und die bei Einrückbetätigung der Schaltkupplung (28) wieder spannbar und verriegelbar ist.

24. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 13–23, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) im Drehantrieb-Antriebsstrang, vor oder nach dessen Abzweig zum Schlagantrieb, des Bohrhammers angeordnet ist.

25. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkupplung (28) im Antriebsstrang zwischen dem abtriebsseitigen, vom Motorritzel (15) angetriebenen Getriebe (16, 17) einerseits und dem das Schlagwerk (13) treibenden Getriebezug andererseits angeordnet ist.

#### Beschreibung

#### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Unterbrechen der Antriebstätigkeit, insbesondere der Drehantriebstätigkeit, einer Handwerkzeugmaschine nach dem gattungsbildenden Oberbegriff des Hauptanspruchs. Es ist bekannt (DE-OS 28 20 128), als Kupplung im Antriebsstrang eine Sicherheitskupplung anzuordnen, die bei Erreichen eines bestimmten übertragenen Drehmomentes anspricht und dann den Drehantrieb trennt. Derartige Sicherheitskupplungen sind z.B. als Rutschkupplungen, Reibkupplungen oder lösbare Kupplungen ausgebildet. Derartige Sicherheitskupplungen sprechen kraftabhängig an. Dies geht gut, wenn der Benutzer der Handwerkzeugmaschine auf das plötzlich im Blockierfall auftretende Moment gefaßt ist und die Handwerkzeugmaschine in Erwartung dieser Arbeitsstörung fortwährend mit dem entsprechenden Gegenmoment hält. Oft jedoch sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, so daß z.B. verdrehte oder gar verletzte Handgelenke und Arme beim Benutzer derartiger Handwerkzeugmaschinen, insbesondere Bohrhammer, immer wieder auftreten. Als Vorbeugemaßnahme dagegen ist auch bekannt, das Ansprechmoment derartiger beschriebener Sicherheitskupplungen niedriger anzusetzen, mit der Folge, daß man bei größeren Bohrerdurchmessern oder längerem Bohren nicht das zu Arbeiten erforderliche Moment erreicht und die Sicher-

heitskupplung dauernd anspricht. In nachteiliger Weise kann also hierbei die Leistungsfähigkeit der Handwerkzeugmaschine nicht voll ausgenutzt werden. Auch einstellbare Sicherheitskupplungen bringen keine befriedigende Lösung. Man kann zwar im oberen Drehmomentbereich arbeiten, muß aber dafür im Blockierfall mit einem entsprechend größeren Momentenstoß rechnen.

Es ist ferner bekannt (DE-OS 35 11 437), aus den genannten Gründen innerhalb der Handwerkzeugmaschine Kraftmeßelemente anzuordnen, die bei Erreichen eines vorgegebenen übertragenen Drehmomentes reagieren und ein Signal erzeugen. Dieses soll in nicht gelöster Weise der Erzeugung von Steuerfunktionen dienen und beispielsweise zum Abschalten der Energiezufuhr, zum Betätigen einer Kupplung oder Bremse und dergleichen verwendet werden. Als Kraftmeßelemente sind solche aus Piezokeramik angesprochen. Auch bei dieser bekannten Methode ist man in der Vorstellung verhaftet, daß als Überlastgrößen zum selbsttätigen Ausrücken z.B. einer Kupplung so wie bei den beschriebenen Sicherheitskupplungen kraftabhängige Größen herangezogen werden. Dadurch werden die eingangs geschilderten Nachteile jedoch nicht beseitigt.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber folgende Vorzüge. Da als Überlastgröße eine Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum erfaßt wird, die z.B. aus einem Weg und/oder einer Geschwindigkeit und/oder einer Beschleunigung bestehen kann, und da die Kupplung bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes einer solchen Bewegungsgröße selbsttätig ausgerückt wird, ergibt sich immer die gleiche Sicherheit für den Benutzer der Handwerkzeugmaschine, unabhängig vom Antriebsmoment der Handwerkzeugmaschine, das der Benutzer mit dem Haltemoment aufbringt. Der Benutzer braucht nicht in Erwartung eines Blockierens dauernd ein für die meiste Zeit viel zu großes Haltemoment vorbeugend bereitzuhalten. Er kann vielmehr locker und unverkrampft arbeiten, ohne befürchten zu müssen, von einem plötzlichen Blockierfall überrascht zu werden und z.B. bei einem Bohrer beim Bohrbetrieb durch das Herumschleudern des Bohrhammers beim Blockieren des Bohrers, z.B. Verhaken des Bohrers in Stein, Beton od. dergl., verletzt zu werden. Die Erfindung basiert auf der grundsätzlichen Erkenntnis, die beim Blockieren eines drehenden Werkzeuges einsetzende Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine, insbesondere eines Bohrhammers, selbst als Signal für die Unterbrechung der Antriebstätigkeit, insbesondere Drehantriebstätigkeit, heranzuziehen und nicht etwa dazu eine kraftabhängige Größe, z.B. ein Drehmoment, im Kraftfluß des Drehantriebes. Sobald z.B. eine bestimmte, für die die Handwerkzeugmaschine haltende Hand noch zulässige Schwenkbewegung, z.B. in der Größenordnung von 10° in einer Maximalzeit, überschritten wird, wird darüber die Schaltkupplung ausgerückt und die Antriebstätigkeit unterbrochen. Dabei ist es unerheblich, wie fest der Benutzer die Handwerkzeugmaschine hält und wie stabil er steht. Aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens wird unabhängig davon zuverlässig dafür Sorge getragen, daß unzulässige Schwenkbewegungen der Handwerkzeugmaschine sowie der diese haltenden Hand verhindert werden mit all den sich daraus ergebenden bekannten Beeinträchtigungen und Schäden.

Durch die in den Ansprüchen 2–12 enthaltenen Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Handwerkzeugmaschine mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 13. Erfindungsgemäß ist eine solche Handwerkzeugmaschine durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 13 gekennzeichnet. Vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen einer solchen Handwerkzeugmaschine ergeben sich durch die Merkmale in den Ansprüchen 14–25. Die Überlasteinrichtung ist relativ einfach im Aufbau und, da sie nur wenig zusätzliche Teile benötigt, kostengünstig, so daß sich der insgesamt nur geringe Mehraufwand dafür im Hinblick auf die erreichte zuverlässige Sicherheit für den Benutzer immer rechtfertigt.

#### Zeichnung

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen, teilweisen axialen Längsschnitt einer Handwerkzeugmaschine, bei dem vereinfacht nur einige wichtige Teile des Antriebsstranges gezeigt sind,

Fig. 2 und 3 jeweils vereinfachte schematische Funktionsbilder verschiedener Betriebsweisen der Handwerkzeugmaschine in Fig. 1,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer Schaltkupplung im ausgerückten Zustand,

Fig. 5 und 6 eine schematische Seitenansicht bzw. Vorderansicht der Schaltkupplung im eingerückten Zustand.

#### Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 ist schematisch eine Handwerkzeugmaschine gezeigt, die hier aus einem Bohrhammer besteht. Der Bohrhammer weist ein Gehäuse 10 auf, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 11, der als Universalmotor gestaltet ist, ferner ein Getriebe 12 und ein Schlagwerk 13 angeordnet sind. Der Bohrhammer ist insoweit z.B. entsprechend DE-OS 28 20 128 gestaltet, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen ist, so daß besondere Einzelheiten des Getriebes 12 und des Schlagwerkes 13 nicht erläutert werden müssen.

Der Antriebsmotor 11 trägt auf der Motorwelle 14 ein Motorritzel 15, das in Eingriff mit einem Zahnrad 16 steht, das drehfest auf einer Welle 17 gehalten ist. Auf der Welle 17 sitzt drehfest eine Trommel 18 als Teil des Schlagwerkes 13, deren daran fester Mitnehmerbolzen 19 mit Spiel in eine Querbohrung eines Drehbolzens 20 eingreift, der seinerseits in einem gabelartig ausgebildeten Ende eines Antriebskolbens 21 lagert. Der Antriebskolben 21 ist als Hohlkolben ausgebildet und beaufschlagt über ein Luftpolster einen darin beweglich gelagerten Schläger 22. Der über die Trommel 18 axial hin und her gehend angetriebene Antriebskolben 21 des Schlagwerkes 13 treibt über das Luftpolster den Schläger 22 an, der seine Schlagenergie direkt auf ein in einen Werkzeughalter 23 eingesetztes Werkzeug 24 abgibt. Das Werkzeug 24 besteht z.B. aus einem Bohrer. Auch anders geartete Werkzeuge können im Werkzeughalter 23 aufgenommen werden.

Das Werkzeug 24 ist über eine nur schematisch angedeutete Drehhülse 25 des Getriebes 12 rotatorisch an-

treibbar. Die Drehhülse 25 trägt hierzu ein daran drehfestes Zahnrad 26, das in Eingriff mit einem Ritzel 27 steht, das drehfest oder über eine besondere Sicherheitskupplung mit der Welle 17 gekuppelt ist. Eine derartige Sicherheitskupplung ist ebenfalls in DE-OS 28 20 128 beschrieben, auf die verwiesen wird.

Im Antriebsstrang vom Antriebsmotor 11 zum Werkzeug 14 ist eine besondere Kupplung 28 angeordnet, die hier lediglich schematisch gezeigt ist. Diese Kupplung 28 ist im Drehantrieb-Antriebsstrang vor dem Abzweig des Schlagwerkes 13 angeordnet. Sie befindet sich nämlich zwischen dem vom Motorritzel 15 angetriebenen Getriebeteil in Form des Zahnrades 16 und der Welle 17 einerseits und dem das Schlagwerk 13 treibenden Getriebezug andererseits, in Form der mit der Welle 17 drehfesten Trommel 18 und der davon angetriebenen Teile des Schlagwerkes 13, wie eingangs erläutert ist.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Schaltkupplung 28 hinter dem gezeigten Abzweig im reinen Drehantriebszweig, z.B. auf der Welle 17 oder zwischen dem Ritzel 27 und dessen Antrieb von der Welle 17.

Die Kupplung 28 wird in Abhängigkeit von einer Überlastgröße selbsttätig ausgerückt mit Unterbrechung der Antriebstätigkeit. In diesem Fall wird der in Fig. 1 links der Kupplung 28 daran anschließende Getriebekomplex nicht angetrieben, so daß in diesem Fall sowohl das Schlagwerk 13 stillsteht als auch der die Drehhülse 25 und das Werkzeug 24 drehende Antrieb. Die Kupplung 28 ist hierbei als Schaltkupplung ausgebildet. Diese kann z.B. als formschlüssige Kupplung gestaltet sein, in diesem Fall z.B. als Klauenkupplung. Dann empfiehlt es sich, beim Ausrücken dieser Kupplung 28 auch den Antriebsmotor 11 auszuschalten und stillzusetzen, damit später beim Wiedereinrücken der Kupplung 28 in noch beschriebener Weise das Wiedereinrücken im Stillstand erfolgen kann. Statt dessen kann die Kupplung 28 auch, wie gezeigt, als kraftschlüssige Schaltkupplung ausgebildet sein, z.B. als Reibkupplung. Die Kupplung 28 ist dabei als Servoschaltkupplung ausgebildet, die mittels der vorhandenen, vom Antriebsmotor 11 abgezweigten Energie, z.B. mittels elektrischer oder elektro-mechanischer Energie, steuerbar ist.

Wie in Fig. 1–6 im Zusammenhang mit der dargestellten Kupplung 28 angedeutet ist, weist diese mindestens eine im eingerückten Zustand vorgespannte und verriegelte Ausrückfeder 29 auf, die bei Ausrückbetätigung der Schaltkupplung 28 diese unter Entspannung selbsttätig ausrückt. Bei Einrückbetätigung der Kupplung 28 ist die Ausrückfeder 29 wieder spannbare und verriegelbar. Somit wird die Kraft zum Trennen der beiden Hälften der Schaltkupplung 28 von der Ausrückfeder 29 geliefert.

Die Handwerkzeugmaschine weist ferner einen nur schematisch angedeuteten Sensor 30 auf, der fest mit dem Gehäuse 10 verbunden ist, zweckmäßigerweise sich im Inneren des Gehäuses 10 befindet. Der Sensor 30 ist als elektrischer oder mechanischer oder elektromechanischer Sensor ausgebildet. Der Sensor 30 steht mit der Schaltkupplung 28 in Wirkverbindung (Fig. 2–6) und beaufschlagt die Schaltkupplung 28 bei Überschreiten einer Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 30 als Verdrehsensor ausgebildet, der als Bewegungsgröße den Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung einer äußeren Schwenkbewegung der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum um eine Drehantriebsachse 31

des angetriebenen Werkzeuges 24 erfaßt.

Die Handwerkzeugmaschine weist außerdem einen vom Maschinenäußeren her erreichbaren, insbesondere manuell betätigbaren, Einrücksteller 32 auf, der z.B. aus einem Betätigungsknopf besteht. Ist die Schaltkupplung 28 ausgerückt worden, so kann sie mittels des Einrückstellers 32 unmittelbar oder mittelbar und dabei mechanisch, elektrisch oder elektromagnetisch wieder eingerückt werden.

Bei dem in Fig. 4–6 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 30 als mechanischer Trägheitsschalter ausgebildet und mechanisch über einen angedeuteten Hebel 33 mit der Schaltkupplung 28 zu deren Ausrücken gekoppelt. Der am Ende des Sensor 30 tragende Hebel 33 ist dabei um eine schematisch angedeutete Schwenkachse 38, die etwa parallel zur Mittelachse der Schaltkupplung 28 verläuft, im Gehäuse 10 frei schwenkbar gehalten, wobei eine etwa U-förmige Klaue am Ende des Hebels 33 so bemessen und ausgebildet ist, daß sie die Schaltkupplung 28 im eingerückten Zustand gemäß Fig. 5 und 6 in diesem eingerückten Zustand halten kann. Dabei ist die Klaue z.B. etwa radial von außen an beide zusammengedrückte Kupplungshälften herangeführt, die gemeinsam von der Klaue so übergriffen werden, daß die Ausrückfeder 29 im zusammengedrückten Zustand verbleibt und die Schaltkupplung 28 nicht ausrücken kann. In Fig. 6 ist schematisch mit Pfeil 41 die Antriebsdrehrichtung des Werkzeuges 24 symbolisiert. Wenn das Werkzeug 24 z.B. im Gestein blockiert, wird die Handwerkzeugmaschine etwa in Richtung des Pfeiles 40 herumgeschleudert. Dabei spricht der Sensor 30 an, der bei diesem Ausführungsbeispiel als mechanischer Trägheitsschalter dann mitsamt dem Hebel 33 und der an der Schaltkupplung 28 angreifenden Klaue um die Schwenkachse 38 in Pfeilrichtung 39 und so geschwenkt wird, daß die Klauen am Ende des Hebels 33 beide Kupplungshälften der Schaltkupplung 28 freigibt, so daß die zusammengedrückte Ausrückfeder 29 die Schaltkupplung 28 selbsttätig in die ausgerückte Stellung gemäß Fig. 4 überführen kann.

In Fig. 4 ist schematisch ein Einrücksteller 32 gezeigt, der mechanisch über einen eigenen Hebel 37 mit der Schaltkupplung 28 zu deren Einrücken gekoppelt ist. Soll die Schaltkupplung 28, ausgehend von der ausgerückten Stellung gemäß Fig. 4, wieder eingerückt werden, so wird auf den Einrücksteller 32 gedrückt, der mechanisch über den Hebel 37 die in Fig. 4 linke Hälfte unter Zusammendrücken der Ausrückfeder 29 an die rechte Kupplungshälfte heranschiebt, bis die eingerückte Stellung gemäß Fig. 5 erreicht ist, in der dann die Klaue am Ende des Hebels 33 selbsttätig über beide zusammengedrückte Kupplungshälften der Schaltkupplung 28 greift.

Bei dem in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist in der Handwerkzeugmaschine zusätzlich eine Steuereinrichtung 34, z.B. eine Schaltlogik, enthalten, mit der sowohl der Sensor 30 als auch der Einrücksteller 32 in Verbindung steht, wobei jeder von diesen die Steuereinrichtung bei Wirksamwerden aktivieren kann. In diesem Fall ist der Sensor 30 als elektromechanischer Fühler ausgebildet, der im Überlastfall die Steuereinrichtung 34 aktiviert. Die Steuereinrichtung 34 steht ihrerseits mit der Schaltkupplung 28 zu deren Ausrücken und Wiedereinrücken in Wirkverbindung (Fig. 2, 3). Spricht der Sensor 30 an, so wird darüber die Steuereinrichtung 34 aktiviert, die ihrerseits die Schaltkupplung 28 elektrisch oder elektromechanisch, z.B. elektromagnetisch, ausrückt. Wird sodann von außen der Einrück-

steller 32 betätigt und liegt kein Überlastfall vor, so wird über die Betätigung des Einrückstellers 32 ebenfalls die Steuereinrichtung 34 aktiviert, die nun die Schaltkupplung 28 im Sinne eines Wiedereinrückens ansteuert.

Mit der so ausgestalteten Handwerkzeugmaschine ist es möglich, daß über den Sensor 30 als Überlastgröße eine Bewegungsgröße der handgeführten Handwerkzeugmaschine im Raum erfaßt wird und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes dieser Bewegungsgröße die Kupplung 28 selbsttätig ausgerückt wird. Dabei kann der Sensor 30 so beschaffen sein, daß er als Bewegungsgröße einen Weg erfaßt, den die Handwerkzeugmaschine durchläuft. Als Weg kommt z.B. der Schwenkwinkel einer Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine um die Drehantriebsachse 31 in Betracht, wobei der Verdrehensor 30 dann z.B. beim Überschreiten einer zulässigen Schwenkbewegung von z.B. 10° Schwenkwinkel anspricht und in beschriebener Weise ein Ausrücken der Kupplung 28 veranlaßt. Statt dessen oder auch zusätzlich kann man mittels des Sensors 30 als Bewegungsgröße auch die Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung erfassen, mit der sich die Handwerkzeugmaschine im Raum bewegt. Der Kerngedanke ist hierbei, die beim Blockieren des angetriebenen Werkzeuges 24 einsetzende Drehung des Gehäuses 10 der Handwerkzeugmaschine selbst als Signal dafür heranzuziehen, den Drehantrieb bei Überschreiten dieser Bewegungsgröße durch Ausrücken der Kupplung 28 abzuschalten. Dann wird der Drehantrieb unterbrochen, so daß die Drehbetätigung des Werkzeuges 24 aufhört, während der in Fig. 1 rechts der Kupplung 28 befindliche Antriebsteil, insbesondere Antriebsmotor 11 mit Getriebe 15, 16, frei weiterdrehen kann. Nur im Fall der Ausbildung der Kupplung 28 als formschlüssige Schaltkupplung empfiehlt es sich, zugleich mit dem Ausrücken der Kupplung 28 auch den Antriebsmotor 11 vom Netz zu trennen und auszuschalten. Bei allem ist es unerheblich, wie fest der Benutzer die Handwerkzeugmaschine hält und wie stabil er steht. Unabhängig davon sorgt die erläuterte Überlasteinrichtung dafür, daß unzulässige Verdrehungen der Handwerkzeugmaschine und damit der Hand des diese haltenden Benutzers mit der Gefahr einhergehender Verletzungen verhindert werden. Die mittels der Überlasteinrichtung gewährleistete Sicherheit steht zuverlässig immer an, unabhängig vom Arbeitsmoment der Handwerkzeugmaschine, das der Benutzer mit dem Haltemoment aufbringt. Der Benutzer braucht daher nicht in Erwartung eines etwaigen Blockierens dauernd ein für die meiste Zeit viel zu großes Haltemoment vorbeugend bereitzuhalten. Er kann vielmehr locker und unverkrampft mit wesentlich geringerem Kraftaufwand arbeiten und sich dadurch besser auf den eigentlichen Bearbeitungsvorgang konzentrieren. Somit ist mit Hilfe der Überlasteinrichtung mit einfachen, kostengünstigen Mitteln ein Schutz des mit der Handwerkzeugmaschine arbeitenden Menschen gegen Verletzungen durch Herumschleudern der Handwerkzeugmaschine beim Blockieren des rotierenden Werkzeuges 24 geschaffen, insbesondere ein Schutz gegen Herumschleudern der Handwerkzeugmaschine z.B. dann, wenn das Werkzeug 24 im Werkstück, z.B. in Stein, Beton od.dergl., verhaken sollte. Es wird also als Bewegungsgröße der Weg und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung einer äußeren Schwenkbewegung der Handwerkzeugmaschine um die Drehantriebsachse 31 erfaßt. Überschreitet diese Bewegungsgröße einen vorgegebenen Wert, so wird dies vom Sensor 30 erfaßt, der sodann unmittelbar (Fig. 4–6)

oder mittelbar (Fig. 2, 3) die Kupplung 28 ausrückt. Bei der unmittelbaren Betätigung erfolgt das Ausrücken der Kupplung 28 mechanisch über den Hebel 33. Bei der mittelbaren Betätigung aktiviert der Sensor 30 bei Überschreiten des vorgegebenen Wertes der Bewegungsgröße die Steuereinrichtung 34, insbesondere Schaltlogik, die dann ihrerseits einen Steuerimpuls im Sinne Ausrücken der Kupplung auf einen elektromechanischen, z.B. elektrischen, Stellantrieb, insbesondere Ausrück-Stellantrieb 35, führt, der dann an der Kupplung 28 zu deren Ausrücken angreift. Ist hiernach der vorgegebene Wert der Bewegungsgröße, der das Ausrücken der Kupplung 28 veranlaßt hat, unterschritten worden, so wird ein Wiedereinrücken der Kupplung 28 z.B. durch manuelles Eindrücken des Einrückstellers 32 eingeleitet, der dann unmittelbar oder mittelbar und dabei mechanisch, elektrisch oder elektromechanisch das Wiedereinrücken der Kupplung 28 veranlaßt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 – 6 erfolgt mittels des Einrückstellers 32 eine unmittelbare und mechanische Wiedereinrückung der Kupplung 28. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 und 3 hingegen wird durch das z.B. manuelle Eindrücken des Einrückstellers 32 die Steuereinrichtung 34, insbesondere Schaltlogik, aktiviert, die dann ihrerseits einen Steuerimpuls z.B. auf einen Stellantrieb in Form eines Einrück-Stellantriebes 36, führt, der an der Kupplung 28 zu deren Einrücken angreift. Der Einrückstellantrieb 36 wird von der Steuereinrichtung 34 z.B. elektromechanisch, insbesondere elektromagnetisch, betätigt.

35

40

45

50

55

60

65

Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Antrag v. 4.3.87  
Verfahren zum Unterbrechen der Antriebstätigkeit, ins-  
besondere Drehantriebstätigkeit, eines Handwerks

Nummer:

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

Fig. : 19 : 14

71116

37 07 052

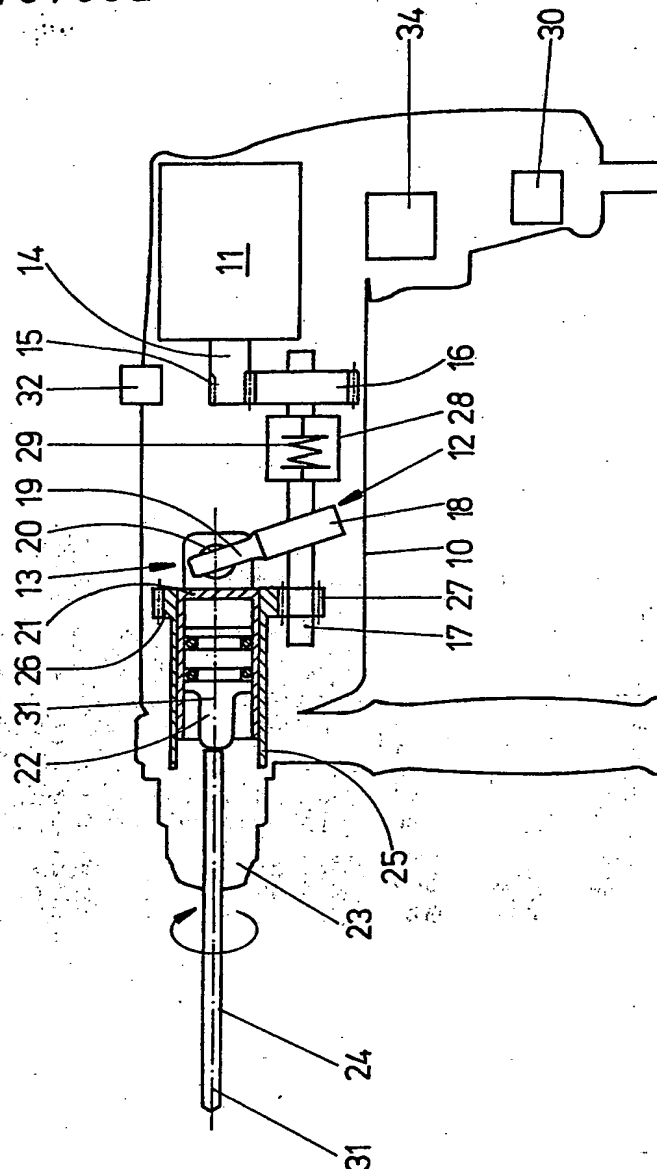
B 25 F 5/00

5. März 1987

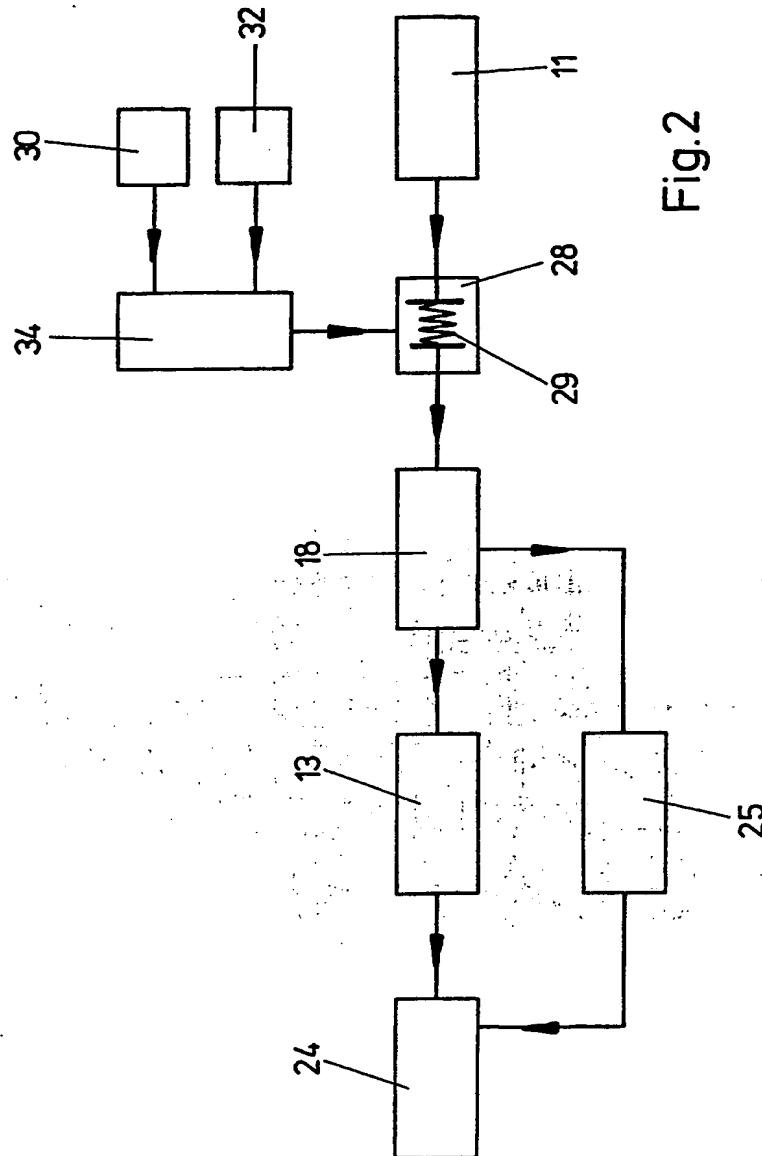
15. September 1988

1/4

3707052



3707052



3707052

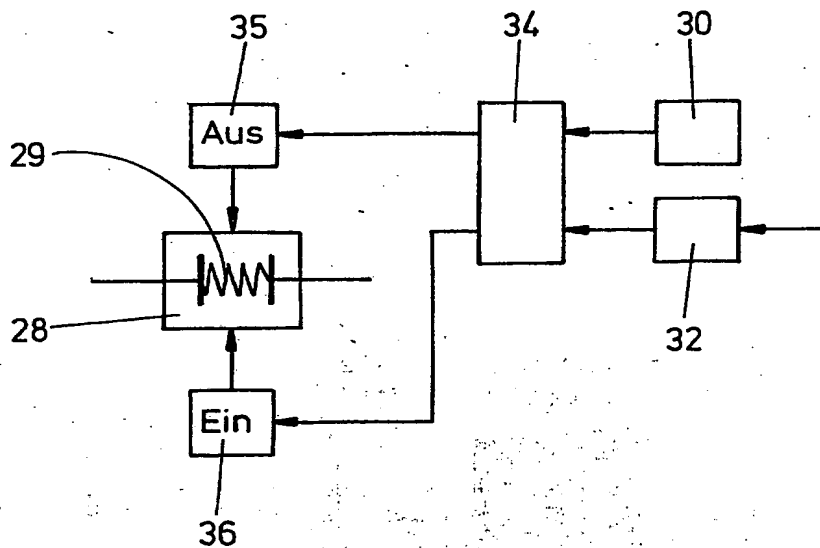


Fig. 3

3707052

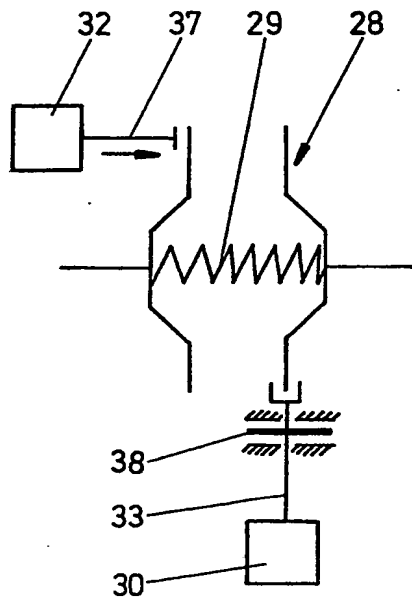


Fig. 4

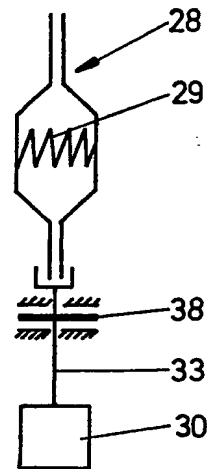


Fig. 5

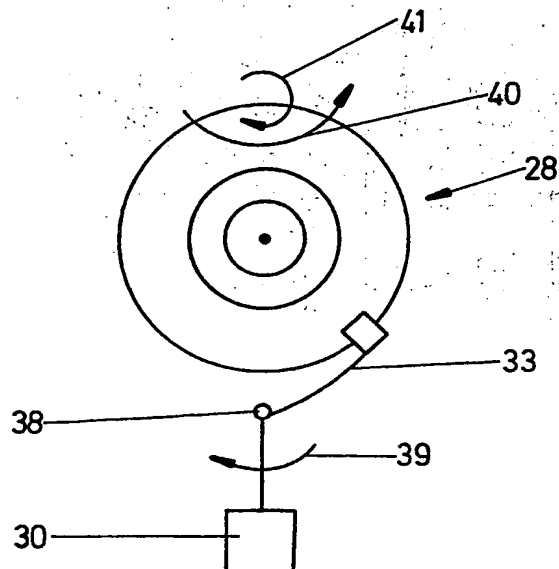


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**